干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

doi:10.12118/j.issn.1000－6060.2019.03.21

# 连片特困地区物流业发展的减贫效应测度①

戢晓峰[1,2]， 李　武[1,2]， 陈　方[2,3]

（1　昆明理工大学交通工程学院，云南　昆明　650504；　2　云南省现代物流工程研究中心，云南　昆明　650504；
3　昆明理工大学社会科学学院，云南　昆明　650504）

**摘　要：**为科学测度连片特困地区物流业发展的减贫效应，基于熵权－TOPISIS模型对贫困程度进行评估，并以综合贫困指数为被解释变量，表征物流业发展水平的6个指标（货物周转量、物流业增加值、公路网密度、规模以上工业产值、社会消费零售总额和货物平均运距）为解释变量，引入空间杜宾模型（SDM）计量县域尺度下物流业发展对区域减贫的直接影响和空间溢出效应。研究表明：物流业增加值、路网密度和规模以上工业产值对区域减贫具有显著的直接效应，物流业增加值每增加 $10^8$ 元，本县（区）的综合贫困指数将降低0.060；货物周转量、公路网密度和规模以上工业产值对区域减贫的间接（空间溢出）作用明显，本县（区）货物周转量每增加 $10^8$ $t \cdot km^{-1}$，毗邻县（区）的综合贫困指数将降低0.020。均衡物流产业的空间分布、完善物流基础设施和调动贫困县（区）物流需求，是发挥物流减贫效应的有效措施。

**关 键 词：**　交通运输经济；减贫效应；空间计量；连片特困地区；物流业

**文章编号：**　1000－6060(2019)03－0645－08(0645～0652)



贫困是全球普遍存在的现象，反贫困已成为全人类共同面临的重要议题[1]。特别是发展中国家，区域贫困问题严重制约了社会经济的协调发展[2]。2011年国务院印发《中国农村扶贫开发纲要（2011—2020年）》，将滇西边境山区等14个集中连片特殊困难区域列为新阶段扶贫工作的主战场。全国《“十三五”脱贫攻坚规划》指出，要加强集中连片特困地区的对外运输通道建设，构建县、乡、村三级物流网络体系。理论研究和实践探索均表明：连片特困地区的物流业发展不仅可服务当地的优势产业[3]，还能聚集社会优势资源[4]、带动经济发展[5]。科学测度连片特困地区物流业发展的减贫效应，有助于区域扶贫战略的制定和可持续发展。

交通与贫困的相互作用机理一直是交通地理学和区域经济学的研究焦点。国外学者基于交通基础设施的空间溢出效应展开了定量测度研究。如SANCHEZ等[6]探究了公共交通政策对区域贫困的影响。VELAGA等[7]提出通过改善交通可达性和连通性以降低农村与城市间的经济差距。FAN等[8]通过计量经济模型探讨了公路投资对农村经济增长和扶贫的效用。PEDRO等[9]提出高速公路等交通设施存在负向空间效应，欠发达地区因市场环境、经济基础等劣势，人口和经济要素会加速向发达地区集聚，从而导致地区差距进一步扩大。JUAN等[10]指出交通可达性提升与区域脱贫存在紧密关联性。国内学术界主要围绕“交通基础设施—经济增长—减贫效应”的演绎思路，探讨交通与贫困的互动关系。如戢晓峰等[11]在空间层面辨析了交通可达性与区域贫困的耦合关系，胡煜等[12]利用空间杜宾模型估计了交通枢纽城市对当地经济的影响及其空间溢出效应，汪三贵[13]对我国相关交通扶贫政策的实际效果及减贫经验进行了初步的定性分析与总结。形成的主要观点包括：一是交通基础设施的直接减贫作用具有不可替代性[14]，认为交通基础设施对农村减贫具有显著的正效应[15]，有利于改善贫困地区社会资源的合理有效配置[16]。二是发展中国家交通基础设施的实际减贫效果并不突出，认为交通基础设施与减贫之间的关系尚未得到经验证实，通达性只是影响贫困地区发展的因素之一[17]。

---

①　**收稿日期：**2018－10－12；　**修订日期：**2019－01－30
**基金项目：**国家自然科学基金项目（41501174）
**作者简介：**戢晓峰（1982－），男，湖北随州人，博士，教授，研究方向为交通运输规划与区域发展管理. E-mail:ji－0098@163.com

尽管研究者对交通扶贫的关注日益增多，国内外交通扶贫相关研究能够明确交通基础设施对区域贫困的减贫作用，但从县域尺度开展物流减贫效应的计量研究并不多见。区域贫困是否存在“相近相似”的空间特征？物流业发展能否对贫困县（区）脱贫产生直接影响和间接作用？上述问题还有待深入探索。因此，本文基于空间截面数据，通过熵权－TOPISIS 模型对各贫困县（区）的贫困程度进行评估，构建空间杜宾模型（SDM）量化连片特困地区物流业发展对区域减贫的直接效应和间接作用。

## 1　变量选取

### 1.1　解释变量选取

物流业作为生产性服务业的重要支柱，其发展水平将牵动其他行业乃至区域经济的进程。鉴于连片特困地区的物流业发展实力、潜力以及研究数据的可获取性，本研究从物流产业规模、基础设施、市场需求和空间供给能力四个层面，选取货物周转量、物流业增加值、公路网密度等 6 项表征物流业发展水平的指标作为解释变量（图 1）。其中，物流业增加值为研究单元交通运输业、仓储业和邮政业的物流增加值之和，公路网密度等于研究单元的公路里程与区域总面积之比。

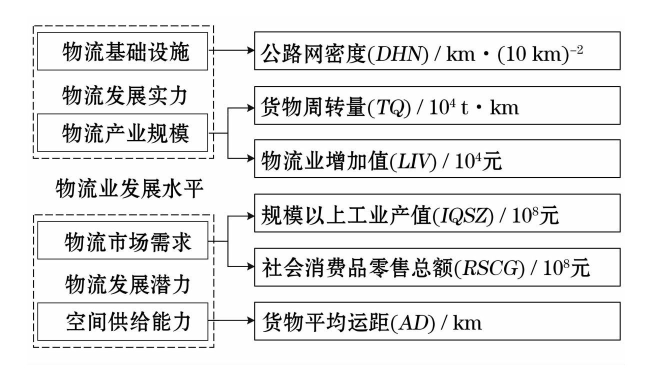



图 1　物流业发展水平评价体系

Fig. 1　Evaluation system of logistics development

### 1.2　被解释变量选取

**1.2.1　贫困评估体系**　尽管关于贫困测度的研究成果较多，但仍存在过度依赖经济维度和权重分配主观性较强的缺陷。笔者参考 DING[18]、刘小鹏等[19]研究者的成果，结合连片特困地区的实际情况，从经济基础、产业基础和社会保障基础三个维度甄选了 10 项指标衡量研究单元的贫困程度（图 2），并将综合贫困指数作为被解释变量。贫困人口密度和贫困发生率为间接性指标，前者等于研究单元贫困人口总数与区域面积之比，后者通过研究单元贫困人口总数与总人数之比计算。

**1.2.2　基于熵权－TOPISIS 的贫困评估模型**　TOPISIS 模型作为常用的综合评价方法，具有样本需求不大、结果客观的优势[20]。本文通过熵权－TOPISIS 的贫困评估模型测算研究单元的综合贫困指数。考察 $m$ 个研究单元的 $n$ 个贫困指标，设 $A_{ij}$ 表示研究单元 $i$ 的第 $j$ 个评价指值，综合贫困指数的计算步骤如下。

（1）数据标准化处理：

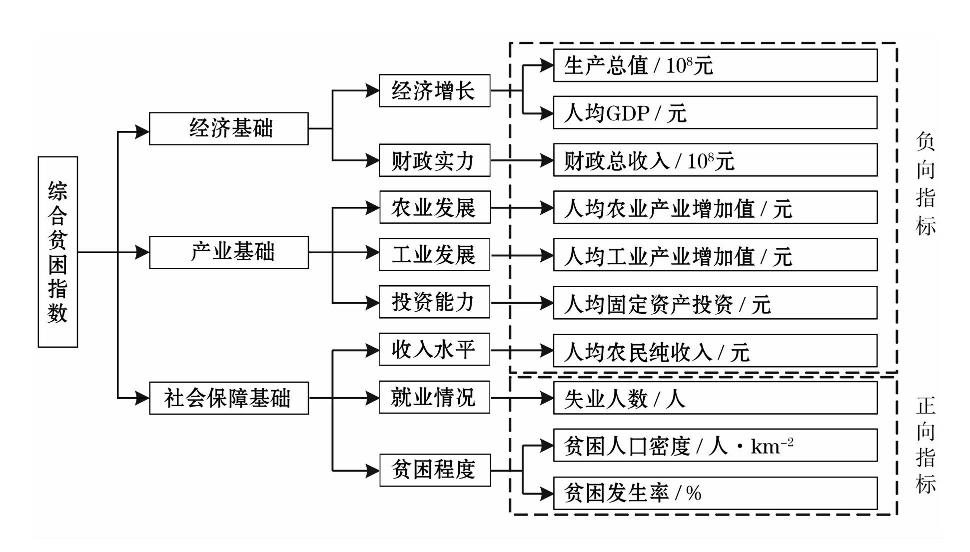



图 2　区域贫困评估指标体系

Fig. 2　Poverty measure index system for a county

$$B_{ij}=\begin{cases}A_{ij}-\min\{A_{ij}\}\Big/\max\{A_{ij}\}-\min\{A_{ij}\},\text{正向指标}\\ \max\{A_{ij}\}-A_{ij}\Big/\max\{A_{ij}\}-\min\{A_{ij}\},\text{逆向指标}\end{cases}\quad i=1,2\cdots m;\ j=1,2\cdots n \tag{1}$$

式中:$B_{ij}$为研究单元 $i$ 第 $j$ 个评价指标的标准化值;$m$ 为研究单元总数;$n$ 评价指标总数。

(2) 采用熵值法量化各评价指标的重要程度,按式(2)确定相应权重。

$$w_j=\frac{1-D_j}{\sum_{j=1}^{n}D_j} \tag{2}$$

式中:$w_j$ 为第 $j$ 个评价指标的权重;$D_j$ 为第 $j$ 个评价指标的熵值,其值按式(3)计算。

$$D_j=\frac{-\sum_{i=1}^{m}C_{ij}\ln C_{ij}}{\ln m} \tag{3}$$

式中:$C_{ij}=B_{ij}\Big/\sum_{i=1}^{m}B_{ij}$,表示研究单元 $i$ 的第 $j$ 项评价指标比重。

(3) 通过 TOPISIS 模型按式(4)计算综合贫困指数。

$$PI_i=\frac{F_i^-}{F_i^++F_i^-} \tag{4}$$

式中:$PI_i$ 表示研究单元 $i$ 的综合贫困指数,取值介于0~1 之间,其值越大表明贫困程度越高;$F_i^+$ 和 $F_i^-$ 分别为研究单元到达最优解和最劣解的欧式距离,按式(5)计算。

$$F_i^+=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}[w_j(E_{ij}-E_i^+)]^2}\qquad F_i^-=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}[w_j(E_{ij}-E_i^-)]^2} \tag{5}$$

式中:$E_{ij}=w_j\cdot B_{ij}$,表示研究单元 $i$ 第 $j$ 项指标的规范化值;$E_i^+$ 和 $E_i^-$ 依次为最优解和最劣解,按式(6)确定,其余变量意义同前。

$$\begin{cases}E_i^+=\max\limits_j\{E_{ij}\}\\ E_i^-=\min\limits_j\{E_{ij}\}\end{cases},\ j=1,2\cdots n \tag{6}$$

## 2 空间计量模型构建

### 2.1 空间自相关分析

空间自相关分析是空间计量的前提,当空间自相关检验显著时方可进行空间计量建模。本文选用 Moran's $I$ 指数按公式(7)检验贫困程度的空间相关性。

$$I=\frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m}W_{ik}(PI_i-\overline{PI})(PI_k-\overline{PI})}{S^2\sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m}W_{ik}},\ i\neq k \tag{7}$$

式中:$m$ 为空间单元总数;$PI_i$ 和 $PI_k$ 分别为研究单元 $i$ 和 $k$ 的综合贫困指数;$\overline{PI}=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}PI_i$;$S^2=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}(PI_i-\overline{PI})^2$;$W_{ik}$ 为空间权重,基于邻接标准按式(8)确定。

$$W_{ik}=\begin{cases}1,\text{区域 } i \text{ 与区域 } k \text{ 有公共边}\\ 0,\text{其他}\end{cases},\ \sum_{k=1}^{m}W_{ik}=1 \tag{8}$$

Moran's $I$ 指数取值介于[-1,1],其值大(小)于零,说明贫困程度在研究区域上存在空间正(负)相关性,取值越大(小),表明空间集聚(扩散)的趋势越明显。

### 2.2 空间杜宾模型(SDM)

为计量物流业发展对区域减贫的空间溢出效应,以综合贫困指数为被解释变量,表征物流业发展水平的 6 个指标为解释变量,构建空间杜宾模型(SDM)如下。

$$y=\rho Wy+X\beta+WX\theta+\iota_n\alpha+\varepsilon \tag{9}$$

式中:被解释变量 $y$ 指综合贫困指数($PI$),解释变量 $X$ 包括货物周转量($TQ$)、物流业增加值($LIV$)、公路网密度($DHN$)、规模以上工业产值($IQS$)、社会消费品零售总额($RSCG$)和货物平均运距($AD$)。$W$ 表示空间权重矩阵;$Wy$、$Wx$ 依次为被解释变量和解释变量的空间滞后;$\iota_n$ 为元素为 1 的列向量。$\rho$ 为空间系数,$\beta$、$\theta$ 为回归系数,$\alpha$ 为常数,$\varepsilon$ 为服从正态分布的随机误差项。

### 2.3 空间效应分解

当空间自相关显著时,解释变量变化除了对本区域的被解释变量产生直接影响外,还会对相邻区域产生空间溢出效应。为了分析连片特困地区物流

业发展的直接减贫效应和间接减贫效果,将式(9)进行如下变形。

$$(I_n-\rho W)y=X\beta+WX\theta+\iota_n\alpha+\varepsilon \tag{10}$$

$$y=\sum_{r=1}^{6}S_r(W)x_r+V(W)\iota_n\alpha+V(W)\varepsilon \tag{11}$$

$$S_r(W)=V(W)(I_n\beta_r+W\theta_r) \tag{12}$$

$$V(W)=(I_n-\rho W)^{-1}$$

$$=I_n+\rho W+\rho^2W^2+\rho^3W^3+\cdots \tag{13}$$

式中:$I_n$ 为单位矩阵;$x_r$ 表示第 $r$ 个解释变量,$r=1,2,\cdots,6$,其余变量意义同前。第 $r$ 个解释变量的直接效应、间接效应和总效应可按式(14)至(16)计算。

$$\bar{M}(r)_{direct}=n^{-1}tr[S_r(W)] \tag{14}$$

$$\bar{M}(r)_{total}=n^{-1}\iota_n'S_r(W)\iota_n \tag{15}$$

$$\bar{M}(r)_{indirect}=\bar{M}(r)_{total}-\bar{M}(r)_{direct} \tag{16}$$

式中:$\bar{M}(r)_{direct}$ 表示第 $r$ 个解释变量的平均直接效应;$\bar{M}(r)_{indirect}$ 表示第 $r$ 个解释变量的平均间接效应;$\bar{M}(r)_{total}$ 表示第 $r$ 个解释变量平均总效应。

## 3 实例分析

### 3.1 研究区域和数据来源

**3.1.1** *区域概况* 滇西边境集中连片特殊困难地区位于我国西南边陲,是世居少数民族和边境县数目最多的区域(图3)。自然条件复杂、社会经济发展滞后导致区域贫困面广、贫困程度深。因此,本文以滇西边境山区的56个国家级贫困县为研究单元,从县域尺度定量测度贫困县(区)物流业发展的减贫效应。

**3.1.2** *数据来源* 本文研究数据由物流发展数据和社会经济发展数据构成。前者作为解释变量,反映物流业发展水平,包括图1所示6项指标。后者涵盖图2中的10项指标,用于测算贫困县(区)的综合贫困指数。统计数据源于《云南统计年鉴(2015)》、《中国县域统计年鉴(2015)》以及各县(区)2015年国民经济和社会发展统计公报。各指标变量的描述统计结果见表1。

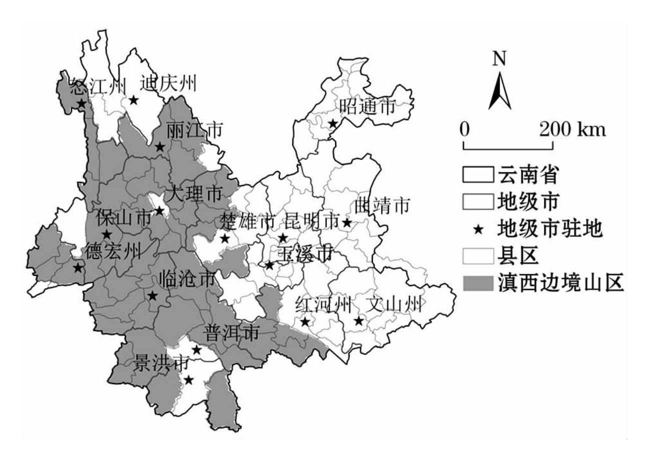



图3 滇西边境山区的地理区位

Fig. 3 Geographical location of border mountain areas in west Yunnan

### 3.2 贫困程度的空间特征

应用熵权-TOPISIS模型测算各贫困县的综合贫困指数,采用自然断裂点法将其分为5类,获得滇西边境山区的空间贫困格局(图4a)。由图可知:(1)滇西边境山区的综合贫困指数分布在0.241至0.861之间,表现为由中心向外围扩散的空间模式,整体贫困程度较深。(2)综合贫困指数<0.646的县(区)块状分布特征明显,主要集中在滇西边境山区中部,通常是县(区)所在地级城市对外交流的枢纽和窗口。(3)综合贫困指数≥0.646的县(区)呈带状分布在滇西边境山区外围,占56个贫困县的60.7%。该部分区域经济发展缓慢和优势资源缺乏,综合贫困得分远高于滇西边境山区的整体均值。

表1 变量的描述性统计

Tab. 1 Descriptive statistics of variables

| 变量 | 描述 | 均值 | 方差 | 最小值 | 最大值 | 样本量 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *PI* | 综合贫困指数 | 0.664 | 0.007 | 0.275 | 0.760 | 56 |
| *TQ* | 货物周转量 / $10^4$ t·km | 24 049.234 | 982.331 | 1 084.000 | 16 740.000 | 56 |
| *LIV* | 物流业增加值 / $10^4$ 元 | 3 824.152 | 212.176 | 153.136 | 23 160.941 | 56 |
| *DHN* | 公路网密度 /[km·(100 km)$^{-2}$] | 25.941 | 427.626 | 0.710 | 111.110 | 56 |
| *IQS* | 规模以上工业产值 / $10^8$ 元 | 14.093 | 161.340 | 2.221 | 90.667 | 56 |
| *RSCG* | 社会消费零售总额 / $10^8$ 元 | 0.438 | 0.025 | 0.070 | 0.740 | 56 |
| *AD* | 货物平均运距 / km | 118.399 | 802.359 | 10.914 | 557.000 | 56 |

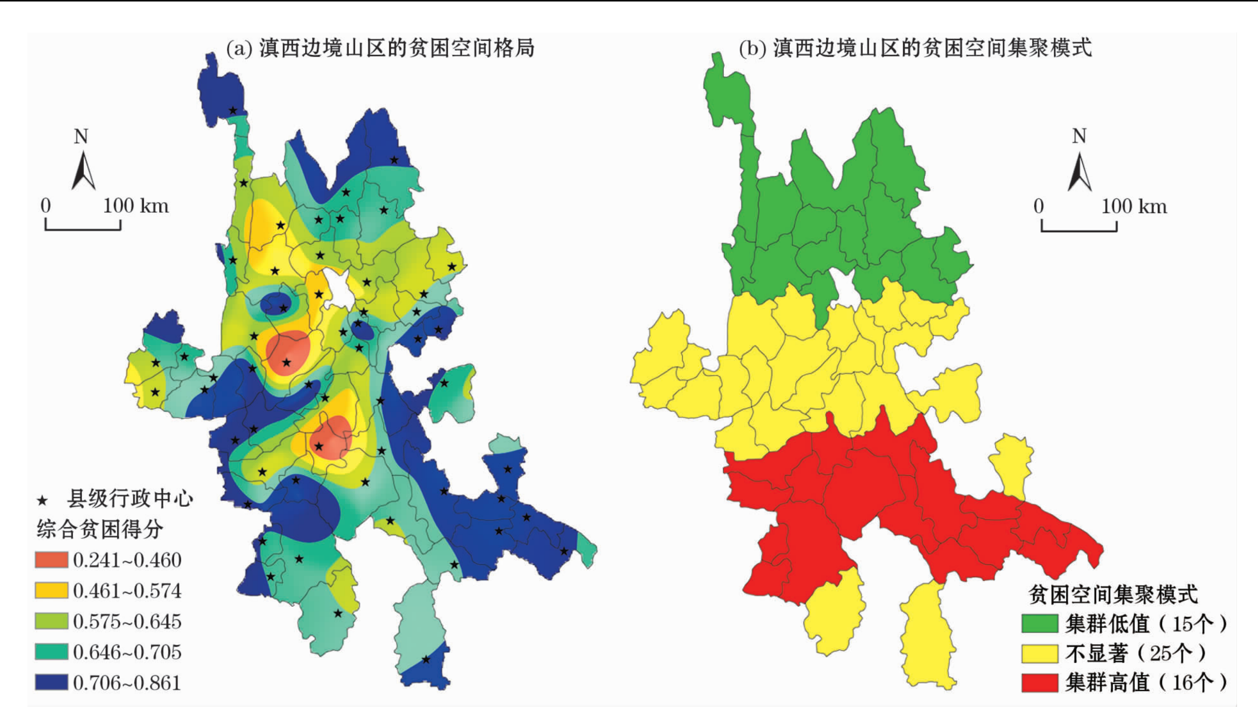



图4　贫困程度的空间特征

Fig. 4　Spatial characteristics of comprehensive poverty index

按式(7)计算贫困合成指数的全域 Moran's *I* 指数,其结果为0.728($z$ 值:130.523,$P<0.001$),表明贫困程度具有显著的空间自相关性,呈现"相近相似"的空间特征。通过 ArcGIS10.2 的 Local Moran's *I* 工具将贫困的空间格局划分为集群高值(高—高)、集群低值(低—低)和不显著3种类型,结果如图4b。集群高值区和集群低值区依次分布滇西边境山区的南部和北部,与综合贫困指数的空间特征基本相符。但仍有44.6%的区域,空间贫困的集聚现象不明显。

滇西边境山区作为贫困在一定空间尺度上成片集聚的地区,具有典型的"马太效应",在空间上呈现出"弱者更弱"显著特征。从区域发展过程来看,特定时空情境下"人"(贫困主体)、"业"(生计活动)、"地"(自然和社会环境)和"交通"(活动保障)四者耦合失调是造成区域贫困的主要成因,具体表现为少数民族集聚、地理位置偏远、自然条件复杂、地方产业发展单一和基础设施建设滞后。分析滇西边境山区的贫困空间格局和物流业的整体发展水平发现,二者在县域尺度下的空间分异特征显著,均呈现中心向外围的逐渐扩散的空间模式,存在空间交互耦合效应。

### 3.3　模型参数估计

基于 MATLAB 的空间计量工具箱,通过极大似然估计方法对空间杜宾模型的参数进行估计,结果见表2。

由表2可知:(1) 空间参数 为0.169,说明各贫困县(区)的贫困程度不仅与本县(区)的物流业发展有直接相关,还受到毗邻县(区)贫困程度的空间

**表2　空间杜宾模型(SDM)的参数估计结果**

**Tab. 2　Parameter estimation results of spatial model (SDM)**

| 解释变量 | 被解释变量为(*PI*) | |
|---|---|---|
| | 系数 | *P* 值 |
| Constant | 0.646 411** | 0.003 03 |
| $\rho$ | 0.169 993*** | 0.000 19 |
| *TQ* | 0.000 000 | 0.968 09 |
| *LIV* | −0.000 006** | 0.003 07 |
| *DHN* | −0.124 921** | 0.049 35 |
| *IQS* | −0.001 161* | 0.100 80 |
| *RSCG* | −0.000 092 | 0.939 28 |
| *AD* | 0.000 106 | 0.298 79 |
| *WTQ* | −0.000 002** | 0.005 80 |
| *WLIV* | 0.000 001* | 0.084 96 |
| *WDHN* | −0.041 714* | 0.060 90 |
| *WIQS* | −0.003 596* | 0.100 30 |
| *WRSCG* | −0.001 209 | 0.696 34 |
| *WAD* | 0.000 671** | 0.033 52 |
| 对数似然函数值(log-likelihood):93.423 34 | | |
| 调整后可决系数:0.701 7 | | |

注:***、**、*分别表示变量在1%、5%和10%水平下显著

表 3　物流业发展的减贫效应

Tab. 3　Poverty reduction effect measure of logistics industry

| | 物流业发展水平 | 直接效应 | 间接效应 | 总效益 |
|---|---|---|---|---|
| 物流产业规模 | 货物周转量 | 0.000 000 | -0.000 002*** | -0.000 002** |
| | 物流业增加值 | -0.000 006*** | 0.000 002** | -0.000 004** |
| 物流基础设施 | 公路网密度 | -0.123 170** | -0.021 622* | -0.144 792* |
| 物流市场需求 | 规模以上工业产值 | -0.001 269* | -0.003 476* | -0.004 745* |
| | 社会消费品零售总额 | 0.000 014 | -0.001 149 | -0.001 135 |
| 物流空间供给能力 | 货物平均运距 | 0.000 098 | 0.000 594** | 0.000 692** |

注：***、**、*分别表示变量在1%、5%和10%水平下显著

溢出效应冲击。毗邻县(区)的贫困程度每增加 1 个单位,本县(区)的贫困程度将上升 0.170 个单位。(2) 物流业增加值和公路网密度通过了 5% 的显著性水平检验,规模以上工业产值通过了 10% 显著性水平检验,三者皆具有显著的直接减贫效应,路网密度的效应值最高。(3) 除社会消费品零售总额外,其余变量均存在间接减贫效应,效应值大小依次为:路网密度 > 规模以上工业产值 > 货物平均运距 > 货物周转量 > 物流业增加值。

### 3.4　物流业发展的减贫效应分析

按式(14)至(16)将物流业发展对区域减贫的总效应分解为直接效应和间接效应,结果(表 3)所示。

(1) 物流产业规模的减贫效应分解结果表明,货物周转量对区域减贫的直接效应为 0,但间接效应表现得较为显著,本县(区)的货物周转量每增加 $10^8$ t · km,毗邻县(区)的综合贫困指数将下降 0.020。物流业增加值对区域贫困存在显著的直接减贫效应和正向空间溢出效应,且直接减贫效应高于空间溢出效应。本县(区)物流业增加值每增加 $10^8$ 元,会使该县(区)的综合贫困指数降低 0.060,毗邻县(区)的综合贫困指数增加 0.020。究其原因,本县(区)物流产业发展会使毗邻县(区)的资金、人口以及优势资源向其聚集,从而产生正向的空间溢出效应。因此,为促进滇西边境山区的可持续发展,应该均衡物流产业的空间分布。

(2) 物流基础设施的减贫效应分解结果表明,公路网密度的直接减贫效应高于间接减贫效应,且直接减贫效应值在解释变量中最高。本县(区)公路网密度每增加 1 km · (100 km)$^{-2}$,该县(区)和毗邻县(区)的贫困合成指数将分别降低 0.123 1、0.021 6,对贫困县(区)脱贫影响最大。同时通过交通网密度增大产生的直接效应、综合效应、总效应最大,通过完善连片特困地区的路网基础设施,可保障物流产业的规模和增长速度,导致物流业对脱贫的乘数效应。

(3) 物流市场需求的减贫效应分析。物流业作为派生性需求,其需求强度可通过社会消费品零售总额和规模以上工业产值进行反映。由效应分解结果可知:社会消费品零售总额对区域减贫的直接效应和间接效应均不显著。规模以上工业产值除了明显的直接减贫效应外,其间接减贫效应在解释变量中最高。规模以上工业产值每增加 $10^8$ 元,本县(区)和毗邻县(区)的综合贫困指数将分别降低 0.001 3、0.003 5。充分调动连片特困地区的物流需求将是降低区域贫困程度的有效措施之一。

(4) 物流空间供给能力的减贫效应分析。货物平均运距是反映物流空间供给能力的关键性指标。由表 3 可知:货物平均运距的直接减贫效应未通过相关检验,但是其正向的空间溢出效应则在 5% 水平下显著。本县(区)的货物平均运距每增加 1 km,毗邻县(区)的综合贫困指数将增加 0.000 6。本县(区)的货运运距增加表明区域经济联系日益趋远,而与毗邻县(区)的经济联系强度递减,因此会增加毗邻县(区)的贫困程度。

## 4　结 语

本文以滇西边境山区 56 个国家级贫困县为研究对象,基于熵权 - TOPISIS 贫困评价模型、空间自相关分析和空间杜宾模型(SDM)测度了物流业发展对区域减贫的直接效应和间接作用(空间溢出效应),获得主要结论如下:

(1) 滇西边境山区整体贫困程度较深,综合贫困指数的空间自相关性显著。毗邻县(区)的贫困程度每增加 1 个单位,本县(区)的贫困程度将上升 0.170 个单位。

（2）物流业增加值、路网密度和规模以上工业产值三个指标的减贫效应显著。物流业增加值、规模以上工业产值每增加 $10^8$ 元、路网密度每增加 1 km·(100 km)$^{-2}$,区域的综合贫困指数将依次降低 0.060、0.001 3 和 0.123 1。

（3）除社会消费品零售总额之外,其余解释变量对区域贫困均存在显著空间溢出效应,但影响方向各异。其中,本县(区)物流业增加值每增加 $10^8$ 元、货物平均运距每增加 1 km,毗邻县(区)的综合贫困指数将分别增加 0.020、0.000 6。本县(区)货物周转量每增加 $10^8$ t·km、公路网密度增加 1 km·(100 km)$^{-2}$、规模以上工业产值每增加 $10^8$ 元,毗邻县(区)的综合贫困指数将分别降低 0.020、0.021 6 和 0.003 5。

## 参考文献(References)


[1] KANBUR R. Economic policy, distribution and poverty: The nature of disagreements[J]. World Development, 2001, 29(6): 1083 – 1094.

[2] MOORE J D, DONALDSON J A. Human-scale economics: Economic growth and poverty reduction in northeastern Thailand[J]. World Development, 2016, 85(9): 1 – 15.

[3] 曾倩琳,孙秋碧. 信息化、空间溢出效应与物流业生产率的提升[J]. 交通运输系统工程与信息, 2017, 17(1): 40 – 46. [ZENG Qianlin, SUN Qiubi. Informatization, spatial spillover effect and promotion of productivity of the logistics industry[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 2017, 17(1): 40 – 46.]

[4] 赵珊珊,李红,唐洪松. "丝绸之路经济带"沿线国家物流水平对新疆国际贸易的影响研究[J]. 干旱区地理, 2017, 40(4): 897 – 905. [ZHAO Shanshan, LI Hong, TANG Hongsong. Influence of logistics level of the countries along the "Silk Road Economic Belt" to the national trade of Xinjiang[J]. Arid Land Geography, 2017, 40(4): 897 – 905.]

[5] 戢晓峰,郝京京,陈方. 综合运输可达性与物流经济的空间分异及耦合[J]. 交通运输系统工程与信息, 2014, 14(3): 214 – 220. [JI Xiaofeng, HAO Jingjing, CHEN Fang. Spatial differentiation and coupling between integrated transport accessibility and logistics economy[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 2014, 14(3): 214 – 220.]

[6] SANCHEZ T W. Poverty, policy, and public transportation[J]. Transportation Research Part A Policy & Practice, 2008, 42(5): 833 – 841.

[7] VELAGA N R, BEECROFT M, NELSON J D, et al. Transport poverty meets the digital divide: Accessibility and connectivity in rural communities[J]. Journal of Transport Geography, 2012, 21(1): 102 – 112.

[8] FAN S, CHAN-Kang C. Regional road development, rural and urban poverty: Evidence from China[J]. Transport Policy, 2008, 15(5): 305 – 314.

[9] PEDRO Cantos, MERCEDES Gumbau-Albert, JOAQUIN Maudos. Transport infrastructures, spillover effects and regional growth: Evidence of the spanish case[J]. Transport Reviews, 2005, 25(1): 25 – 50.

[10] JUAN P B S, DANIERL R O H. Transport accessibility and social inequities: A tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments[J]. Journal of Transport Geography, 2012, 24(3): 142 – 154.

[11] 戢晓峰,李武,郝京京. 连片特困地区可达性与贫困程度的空间耦合模型[J]. 交通运输系统工程与信息, 2017, 17(4): 33 – 39. [JI Xiaofeng, LI Wu, HAO Jingjing. Spatial coupling model between accessibility and poverty intensity in poverty contiguous destitute areas[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 2017, 17(4): 33 – 39.]

[12] 胡煜,李红昌. 交通枢纽等级的测度及其空间溢出效应——基于中国城市面板数据的空间计量分析[J]. 中国工业经济, 2015, 29(5): 32 – 43. [HU Yu, LI Hongchang. The estimate of transport hub level and its spatial spillover effects: A spatial panel data study on China's prefecture-level city[J]. China Industrial Economy, 2015, 29(5): 32 – 43.]

[13] 汪三贵. 在发展中战胜贫困——对中国 30 年大规模减贫经验的总结与评价[J]. 管理世界, 2008, 24(11): 78 – 88. [WANG Sangui. Beating poverty by means of development: A summary and evaluation of the experiences of China's large-scale reduction of poverty in the past 30 years[J]. Management World, 2008, 24(11): 78 – 88.]

[14] 王璐,黄晓燕,曹小曙,等. 贫困山区不同层级可达性及其经济效应——以秦巴山区为例[J]. 经济地理, 2016, 36(1): 156 – 164. [WANG Lu, HUANG Xiaoyan, CAO Xiaoshu, et al. The accessibility of different scales and its impacts on economy development in poverty-stricken mountainous areas: A case dtudy in Qinba Mountain areas[J]. Economic Geography, 2016, 36(1): 156 – 164.]

[15] 李慧玲,徐妍. 交通基础设施、产业结构与减贫效应研究——基于面板 VAR 模型[J]. 技术经济与管理研究, 2016, 23(8): 25 – 30. [LI Huiling, XU Yan. Transport infrastructure, industrial structure and effect of reducing poverty: Based on the panel VAR model[J]. Journal of Technical Economics & Management, 2016, 23(8): 25 – 30.]

[16] 李胜文,闫俊强. 农村基础设施及其空间溢出效应对农村经济增长的影响[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2011, 13(4): 10 – 14. [LI Shengwen, YAN Junqiang. Impact of rural infrastructure and its spatial spillover effects on rural economic growth[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2011, 13(4): 10 – 14.]

[17] 叶锐,王守坤. 公路交通基础设施与收入差距的理论与实证分析[J]. 长安大学学报(社会科学版), 2011, 13(4): 36 – 41. [YE Rui, WANG Shoukun. Theoretical and empirical analysis on highway transportation infrastructure and income gap in China[J]. Journal of Chang'an University (Social Sciences Edition), 2011, 13(4): 36 – 41.]

[18] DING J J. Comparative analysis on poverty degree of China's 11 contiguous destitute areas: With view of comprehensive development index [J]. Scientia Geographica Sinica, 2014, 34 (12): 1418 – 1427.

[19] 刘小鹏,苏晓芳,王亚娟,等.空间贫困研究及其对我国贫困地理研究的启示[J].干旱区地理,2014,37(1):144 – 152. [LIU Xiaopeng, SU Xiaofang, WANG Yajuan, et al. Review on spatial poverty and deprivation and its enlightenments to poverty geography studies in China[J]. Arid Land Geography, 2014, 37(1): 144 – 152.]

[20] SUN L, MIAO C, YANG L. Ecological-economic efficiency evaluation of green technology innovation in strategic emerging industries based on entropy weighted TOPSIS method[J]. Ecological Indicators, 2017, 73: 554 – 558.

# Estimate of poverty reduction effects by the logistics industry development in the contiguous poverty-stricken areas

JI Xiao-feng[1,2], LI Wu[1,2], CHEN Fang[2,3]

(1 *Faculty of Traffic Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming* 650504, *Yunnan, China*;
2 *Yunnan Modern Logistics Engineering Research Center, Kunming* 650504, *Yunnan, China*;
3 *Faculty of Social Sciences, Kunming University of Science and Technology, Kunming* 650504, *Yunnan, China*)

**Abstract:** In order to estimate scientifically the poverty reduction effects by the logistics industry development in the contiguous poverty-stricken areas, the entropy weight method (*EWM*)-TOPISIS Model is utilized to estimate the poverty intensity. Taking the comprehensive poverty index (*CPI*) as the explained variable and six indicators which represent the development of logistics industry and include the tonnage mileage (*TM*), added value of logistics industry (*AVLI*), highway network density (*HND*), value of gross out by the industry above designated size (*VGO*), total volume of retail sales of social consumption (*TVRS*), and average freight distance of goods (*AFD*) as the explanatory variables, the Spatial Dubin Model (*SDM*) is introduced to calculate the direct influence and spatial spillover effects on regional poverty reduction by the logistics industry development at the county scale. The findings indicated that: firstly, the *AVLI*, *HND* and *VGO* had prominent direct effects on regional poverty reduction, and the increase of *AVLI* by 10 million Yuan in a county (or district) would bring down its *CPI* by 0.060; secondly, the *TM*, *HND* and *VGO* had obvious indirect (spatial spillover) effects on regional poverty reduction, and the increase of the *TM* by 10 million ton · kilometers in a county (or district) will bring down the *CPIs* of its adjacent counties (or districts) by 0.020. Such measures as balancing the spatial distribution of logistics industry, improving logistics infrastructure and mobilizing the logistics demand in the poverty-stricken counties (districts) are the effective measures to exert the poverty reduction effect by logistics development.

**Key words:** transportation economics; poverty reduction effects; spatial econometrics; the contiguous poverty-stricken areas; logistics industry